

US Patent Application  
*"Method and apparatus for the compression and/or transport and/or  
decompression of a digital signal"*

Jan De Lameillieure  
BARCO Communication Systems

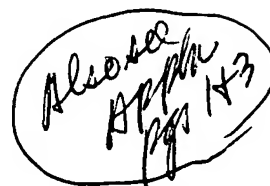
22264 U.S. PTO  
10/757707



**Concise explanation of  
the relevance of  
the non-English document**

*"Bereichsprädiktives Code-Modulationsverfahren mit signaladaptiv  
reduzierter bit-Rate"*

W. Kehler  
International Patent WO 83/03727  
(in German)



June 27, 2000

The US patent application of J. De Lameillieure (inventor) with title "Method and apparatus for the compression and/or transport and/or decompression of a digital signal" will be called the "US patent application of De Lameillieure" in the text below.

The patent WO 83/03727 of Kehler has the English title "Modulation and Coding Method, with Range Prediction and Reduced Bit Rate adapted to a Signal" according to the cover page of the patent. The patent WO 83/03727 of Kehler will be called the "patent of Kehler" in the text below.

The patent of Kehler describes a DPCM system in which not a single value is predicted by a predictor, but in which a prediction range is predicted by a range predictor. Instead of the prediction error, the position of the coded sample within the prediction range is transmitted from encoder to decoder. The position of the actual sample within the prediction range can be quantized.

In the US patent application of De Lameillieure, the shiftable clip range can be considered as a predicted range. In the US patent application of De Lameillieure, the prediction range is not quantized.

The patent of Kehler does not describe how a prediction range can be predicted, whereas the US patent application by De Lameillieure describes how the shift of the clip range can be calculated for the case digitized television IF signals. The amount of shift in the US patent application of De Lameillieure depends on the estimated IF carrier phase and the estimated luminance in the TV signal.

Jan De Lameillieure,  
BARCO Communication Systems - <http://www.barco.com/>  
Th. Sevenslaan 106, B-8500 Kortrijk, Belgium  
E-mail: Jan.DeLameillieure@Barco.com  
T l: +32 56 233 076 Fax: +32 56 233 437

June 23, 2000

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 1 -

Bereichsprädiktives Code-Modulationsverfahren mit signaladaptiv reduzierter bit-Rate.

II) V e r f a h r e n s - B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung beschreibt ein bereichsprädiktives Code-Modulationsverfahren auf der Basis eines in der deutschen Offenlegungsschrift DE 30 20 061 A1 beschriebenen mehrfach adaptiven (D)PCM-Quantisierungsverfahrens, mit dessen Hilfe hier signaladaptiv reduzierte bit-Raten erzielt werden sollen.

1. Stand der Technik

- 1.1. Konventionelle prädiktive Verfahren, wie insbesondere die Differenz-Puls-Code-Modulation (DPCM) beruhen insbesondere auf einer punktuellen Signalwert-Vorhersage. Um diesen Prädiktionswert (Schätzwert) herum wird sekundär eine von der Übertragungsrate abhängige Anzahl diskreter Abweichungswerte gelegt. Diese werden binär codiert. Die zutreffende Abweichung wird mittels Codewort des repräsentativen diskreten Abweichungswertes übertragen.
- 1.2. Eine wesentliche Verbesserung stellt die adaptive DPCM (ADPCM) dar. Aufgrund subjektiver Erfahrungen beruhende Fehlertoleranz wird hierbei genutzt, um signaladaptiv primär davon abhängige, tolerable Schrittweiten festzulegen. Aus verschiedenen, subjektiv zulässigen Schrittweiten-Gruppierungen ergeben sich sekundär, aufgrund fester Übertragungsrate (aus der Stufenzahl), Quantisierungsbereiche unterschiedlicher Weite.
- 1.3. Eine weitere Verbesserung kann erreicht werden, indem in der Nähe der absoluten Signalbereichsgrenzen die zum Prädiktionswert unmöglichen Abweichungen, wegen Bereichsüberschreitung, gar nicht berücksichtigt werden. Dies wird, ent-

ERSATZBLATT  
SUBSTITUTE SHEET



- 2 -

sprechend der Auslegeschrift 2 124 060 des Deutschen Patentamts, ebenfalls genutzt (vgl. dort, Spalte 3, Zeile 8 bis 12).

- 1.4. Die "redundanzmindernde, mehrfach adaptive Quantisierung eines Wertebereichs, besonders geeignet zur optimierten Codierung und Decodierung von (D)PCM-Signalen bei fester bit-Rate" gemäß DE 30 20 061 A1, weicht erstmals davon ab, daß nur ein meist durch (gewichtete) Mittelwertbildung bestimmter Prädiktionswert ermittelt wird, um den sekundär (aus Stufungskriterien) ein Quantisierungsbereich gelegt wird. Erstmals wird, als Alternative hierzu, die primäre Festlegung einer aus einem vorhersehbaren Signalbereich (Erwartungsbereich) hervorgehenden Erwartungsmenge (für Signalwerte) ermöglicht. Ein Erwartungsbereich bedarf zu seiner Festlegung, anders als ein konventioneller Prädiktionswert, mindestens zwei vorhersehbare Parameter. Diese werden von mehreren Funktionen bzw. einer (mehrparametrischen) Erwartungsfunktion geliefert, die vom konventionellen Prädiktionswert unabhängig ist, indem sie letzteren höchstens als einen von mehreren Parametern benutzt. Erst sekundär folgt daraus eine Bereichsquantisierung. Der Unterschied zwischen dem oben beschriebenen "Quantisierungsbereich" und einer "Bereichsquantisierung" eines Erwartungsbereichs für das Signal, beschreibt Redundanz. Die ideale Erwartungsmenge dieses Erwartungsbereichs wird alle nur irgendwie aus einem Signal ermittelbaren divergierenden(!) Vorhersagen berücksichtigen. Sie weicht damit prinzipiell von konventionellen Quantisierungsbereichen ab. Gemäß DE 30 20 061 A1 wird, bei fester bit-Rate, die Redundanz zwischen den Verfahrensweisen zur Optimierung von Quantisierungsbereichen genutzt.

## 2. Kritik, neue Möglichkeiten

- 2.1. Die Nutzung von Redundanz zur Reduktion der (mittleren) Übertragungsrate liegt nahe; ist aber in DE 30 20 061 A1 noch nicht als Anwendungsmöglichkeit jenes zum Teil bereichsprädiktiven Verfahrens genannt. Hier soll die Erfindung Abhilfe schaffen, indem sie Wege zur Reduzierung der bit-Rate aufzeigt. Dazu muß der sehr weitläufigen Auffassung einer Erwartungsmenge gemäß DE 30 20 061 A1, die Vorstellung entgegengesetzt werden, daß aus quasiperiodischen Signalen technischer Anwendungsfälle annähernd ideale Erwartungsmengen vorhersehbar sind, wie oben beschrieben. Zugrundegelegt werden muß diesbezüglich die ausreichend schnelle Abrufbarkeit der gesamten relevanten Signalentwicklung innerhalb eines ausreichend langen Zeitraums. Unvorhersehbarkeiten absoluter Art können jedoch keinesfalls Gegenstand irgendeines prädiktiven Verfahrens sein und bleiben entsprechend auch hier unberücksichtigt. Die Entwicklung ausreichend großer und schneller Speicher bildet jedenfalls die Grundlage für die Weiterentwicklung prädiktiver Verfahren.

ÜBERSATZBLATT



- 3 -

3. Das neue Verfahren

3.1. Neue Speichertechniken ermöglichen den schnellen Zugriff auf große Signal- datenmengen und deren rasche Verarbeitung. Die näherungsweise Ermittlung von Idealen Erwartungsmengen ist damit auch für komplexe Signalverläufe möglich geworden. Während der Begriff Erwartungsmenge noch subjektive Definitionsmöglichkeiten offen läßt, ist die Ideale Erwartungsmenge derart zu sehen, daß sie alle nur denkbaren divergierenden (1) Parameter und sonst dem Signalverlauf extrahierbaren Erwartungsfunktionen berücksichtigt. Letztere lassen sich zu einer einzigen mehrparametrischen Erwartungsfunktion zusammenfassen. Die Patentansprüche sind, ebenso wie die Verfahrensbeschreibung, als anschaulich von Idealen Erwartungsmengen ausgehend zu verstehen. In der technischen Realisation kann jedoch nur gelten, daß mindestens zwei Erwartungsparameter (auch Prädiktionen im engen konventionellen Sinn) die Erwartungsmenge festzulegen helfen (zentrieren). Subjektive Aspekte, auch wenn sie von Signalgegebenheiten abhängen (vgl. ADPCN), sind ebensowenig "Erwartungsparameter" wie irgendwelche technisch-physikalischen Gegebenheiten oder ein vom Anwender z.B. festgelegter Gesichtspunkt. Der Begriff ist ausschließlich signal- und wahrscheinlichkeitsbezogen. Selbstverständlich wird auch das neue Verfahren bereits bekannte Techniken zur zusätzlichen Redundanzverringern, insbesondere die Möglichkeit subjektiv zulässiger Schrittweiten nebenher nutzen müssen, um eine Codeoptimierung zu erreichen. Zwecks Reduktion der Übertragungsrate wird dabei als wesentlichste Gegebenheit der unter Punkt 1.4. erkennbare Unterschied zwischen dem konventionellen Quantisierungsbereich und einem meist wesentlich engeren Idealen Erwartungsbereich bzw. der zugehörigen Idealen Erwartungsmenge nutzbar.

4. Realisierungsfälle

4.1. Bei Videoaufzeichnungen kann primär aus jeder orthogonalen Richtung (x,y,t) eine gezielte Prädiktion versucht werden. Zusätzlich kann nach konventionellem Muster eine Art (gewichteter) Mittelwert-Prädiktion aus den Umgebungspunkten gemacht werden. Der Streubereich dieser Werte liefert eine praktisch Ideale Erwartungsmenge, sofern innerhalb eines hinreichend weiten Beobachtungskegels längs der Zeitachse keine Bewegung erkannt wird. Jeder darüber hinausgehende Quantisierungsbereich nach konventionellem Muster ist redundant. Eine exakte Abschätzung aus der Zeitachse in Form eines punktuellen Prädiktionwertes wird andererseits durch Rauscheffekte meist verhindert. Wird Bewegung erkannt, so bleibt der Charakter einer Erwartungsmenge erhalten, sie kann aber nur noch eine nichtideale bzw. mögliche Erwartungsmenge sein. Immerhin läßt sich die Änderungstendenz der Bewegung feststellen und als weiterer Erwartungsparameter einbringen. Der Erwartungsbereich für die Änderung liefert die in DE 30 20 061 A1 schon erwähnte Abkehr von redundanter Symmetrie.

(4) Namensgebung

ERSATZBLATT



- 4 -

- 4.2. Die fiktive Annahme einer sehr scharfen, bewegten Schwarz-Weiß-Kante läßt auch in anderer Hinsicht die Nützlichkeit der Definition eines Idealen Erwartungsbereichs bzw. einer Idealen Erwartungsmenge erkennen. Für eine bewegungsgefährdete Prädiktions-Adresse (Bildpunkt-Koordinaten) wird der Ideale Erwartungsbereich alle Werte zwischen schwarz und weiß enthalten. Die Ideale Erwartungsmenge der scharfen Kante besteht jedoch ausschließlich aus den beiden Werten schwarz und weiß, ist also mit einem bit codierbar! Die Ideale Dynamische Erwartungsmenge, die hier theoretisch mit zwei Werten auskäme, wird im Fall unscharfer Kanten Repräsentativwerte enthalten müssen, die den gesamten Erwartungsbereich abdecken, was praktisch stets der Fall sein wird. Die Idealisierung läßt jedoch erkennen, daß eine Restmenge durchaus innerhalb eines Erwartungsbereichs bzw. zwischen Werten einer Erwartungsmenge liegen darf (vgl. Anspruch 1b). Auch wird ein Unterschied zur vorher beschriebenen Definitionsmöglichkeit deutlich, die nun als Ideale Statische Erwartungsmenge gedeutet werden kann. Aus beiden Definitionen ließe sich wiederum eine Ideale Gesamt-Erwartungsmenge herleiten, usw. - Vgl. Anspruch 4. In diesem Fall wird aber auch deutlich, daß konventionelle Verfahren derartige Fälle gar nicht codieren (Ausnahme: Die nichtprädiktive PCM). Erst bereichsprädiktive Verfahren eröffnen solche Möglichkeiten prinzipiell. Besonders deutlich verhält sich die Bereichsprädiktion der konventionellen punktuellen Wert-Prädiktion in allen Fällen überlegen, bei denen ein Streuungsmaß angegeben werden kann, das jede Mittelwertbildung mathematisch sinnvoll ergänzt (mithin auch bei der Berechnung von Prädiktionswerten konventioneller Art eine zusätzliche Möglichkeit!). Üblicherweise läßt sich der Streuung noch eine Vorzugsrichtung zuordnen, wie bereits erklärt worden ist.
- 4.3. Bildfolgen lassen eine sehr anschauliche Erklärung der erwähnten Fakten, Definitionen und Möglichkeiten zu. Es erscheint jedoch wichtig, darauf hinzuweisen, daß die Beschreibungen auf alle quasiperiodischen Vorgänge anwendbar sind; Oszilloskopbilder machen dies besonders deutlich.
- 4.4. Neben dem Fall verschiedener Erwartungsmengen gemäß 4.2. tritt insbesondere die zu einer Erwartungsmenge fremde Restmenge als weitgehend frei wählbarer Parametersatz auf. Die Restmenge ist dort von dominierender Bedeutung, wo die Wahrscheinlichkeit für Signalwerte außerhalb der Erwartungsmenge groß ist. Hier sei ihre Nützlichkeit am Beispiel einer sehr engen Erwartungsmenge erklärt: In einer quasi-rauschfreien Bildfolge sind oft viele Bildanteile statisch. In einem nicht bewegungsgefährdeten Punkt reduziert sich die Ideale Statische Erwartungsmenge (vgl. 4.2.) auf den Signalwert des vorigen Bildes. Liegt der Signalwert des aktuellen Bildes gleich, so genügt die Übertragung eines Kennungsbits ("1"). Andernfalls wird nach dem inversen Kennungsbit ("0") für die Restmenge ein Lokalisierungs-Codewort übertragen.

ERSATZBLATT



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation<sup>3</sup> :</b>  <b>H04B 12/04; H04N 7/13</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 83/ 03727</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 27. Oktober 1983 (27.10.83)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP82/00091 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 20. April 1982 (20.04.82)  <b>(71)(72) Anmelder und Erfinder:</b> KEHLER, Waldemar [DE/DE]; Beethovenstr. 69, D-7200 Tuttlingen (DE).  <b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> JP, US.  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>		<div data-bbox="1094 674 1240 961"><b>BARCO</b> R &amp; D Dept. Klass. : Nr.  </div>
<b>(54) Title:</b> MODULATION AND CODING METHOD, WITH RANGE PREDICTION AND REDUCED BIT RATE ADAPTED TO A SIGNAL  <b>(54) Bezeichnung:</b> BEREICHSPRÄDIKTIVES CODE-MODULATIONSVERFAHREN MIT SIGNALADAPTIV REDUZIERTER BIT-RATE  <b>(57) Abstract</b> <p>Modulation and coding method with reduced bit rate adapted to the signal wherein, as expected function for the centering of a signal expected set, it is possible to define an expected range so that it ideally considers and includes all diverting expected parameters which may be isolated from a signal. Almost in all instances, such an expected range will be narrower than the usual quantification ranges of the conventional DPCM. With a similar graduation, it is often possible to recognize a considerable redundancy which may be exploited. The coding method is particularly convenient to all substantial periodical signal sets (accessible to predictive processes), particularly to the coding of images (image period) and to the speech coding. Application is particularly appropriate where variable lengths of coding words are admitted.</p> <b>(57) Zusammenfassung</b> <p>Code-modulationsverfahren mit signaladaptiv reduzierter bit-Rate, wobei als Erwartungsfunktion zur Zentrierung einer Signalerwartungsmenge ein Erwartungsbereich derart definiert werden kann, dass er idealerweise alle divergierenden, aus einem Signal isolierbaren Erwartungsparameter berücksichtigt. In nahezu allen Fällen wird ein solcher Erwartungsbereich enger sein als die üblichen Quantisierungsbereiche konventioneller dpcm. Bei gleicher Stufung ist oft erhebliche Redundanz erkennbar, die entsprechend nutzbar ist. Das Codiervorgehen eignet sich für alle quasiperiodischen (prädiktiven Verfahren zugänglichen) Signalmengen insbesondere die Bildcodierung (Bildperiode) und die Codierung stimmhafter Sprachlaute. Der Einsatz kommt besonders dort infrage, wo variable Codewortlängen zulässig sind.</p>		

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	LI	Liechtenstein
AU	Australien	LK	Sri Lanka
BE	Belgien	LU	Luxemburg
BR	Brasilien	MC	Monaco
CF	Zentrale Afrikanische Republik	MG	Madagaskar
CG	Kongo	MR	Mauritanien
CH	Schweiz	MW	Malawi
CM	Kamerun	NL	Niederlande
DE	Deutschland, Bundesrepublik	NO	Norwegen
DK	Dänemark	RO	Rumänien
FI	Finnland	SE	Schweden
FR	Frankreich	SN	Senegal
GA	Gabun	SU	Soviet Union
GB	Vereinigtes Königreich	TD	Tschad
HU	Ungarn	TG	Togo
JP	Japan	US	Vereinigte Staaten von Amerika
KP	Demokratische Volksrepublik Korea		



- 5 -

## 5. Unterschiede

- 5.1. Eine Bereichsprädiktion unterscheidet sich grundlegend von der Festlegung von Quantisierungsbereichen herkömmlicher DPCM-Verfahren. Dort liefert ein punktueller Prädiktionswert jenen zentralen Stützpfeiler, um den herum nach zweckmäßigen Kriterien ein Quantisierungsbereich (für Abweichungen) aufgebaut wird. Die Weite des Bereiches ist nicht von der erwarteten Streuung abhängig. Insbesondere liegt neben dem Prädiktionswert kein unmittelbarer Erwartungsparameter vor. In DE 30 20 061 A1 werden erstmals über weitere Erwartungsparameter "Erwartungsmengen" erzeugt, die allerdings nicht von zuvor dafür festgelegten Erwartungsbereichen gemäß 1.4. ausgehen. Die Definition von Erwartungsmengen erscheint dort bewußt diffuser gehalten, um den vielfältigen Möglichkeiten gerecht zu werden, die zur Festlegung einer nicht nur auf einem Erwartungswert basierenden Verteilungsmenge geeignet sind. Da eine Erwartungsmenge auch als Erwartungsbereich aufgefaßt werden kann, läßt es sich für diesen Sonderfall als bereichsprädiktives Verfahren deuten. Das neue Verfahren geht erfindungsgemäß den umgekehrten Weg, legt also primär in jedem Fall einen Erwartungsbereich fest. Von willkürlichen Zusatzparametern abgesehen, die auch technisch oder subjektiv bedingt werden, wird streng gemäß 1.4. vorgegangen (Erwartungsmenge folgt aus Erwartungsbereich).
- 5.2. Unter 4.4. ist ein Fall geschildert, welcher der Definition einer Erwartungsmenge dann nicht bedarf, wenn sich der Erwartungsbereich auf einen Prädiktions-Punkt reduziert. In der Praxis steht dem das Grundrauschen (Filmkorn) meist entgegen. Der Unterschied zu konventioneller DPCM wird jedoch klar, sobald im Anschluß an das Kennungsbit Lokalisationscodes unterschiedlicher Länge vorgesehen werden. So können für die Lokalisation innerhalb der Erwartungsmenge zusätzlich ein bis drei, für die Restmenge umgekehrt vier bis ein bit, je nach Signalzustand, vorgesehen werden. - Ansprüche 1c, 2c; 3a,b,c. Dies läuft auf eine Codewort-Längenprädiktion hinaus, die nach konventioneller Vorgehensweise entfallen muß.

ERSATZBLATT



### III) Beispiele

1. Als erstes Anwendungsbeispiel sei der unter 5.2 genannte Fall (in Verbindung mit 4.4) erwähnt. Hier kann die Sicherheit der Abschätzung von Erwartungsmengen gegen Übertragungsbits aufgerechnet werden, besonders innerhalb der mit hoher Sicherheit statischen Bildbereiche. Als idealer Grenzfall ist bei zusätzlicher Rauschfreiheit ein bit Übertragungsrate gemäß 4.4. nötig. Stellt man dennoch zwei bit zur Verfügung, so läßt sich sogar sukzessiv von Bild zu Bild das Quantisierungsrauschen abbauen, (das durch die stets diskreten Werte entsteht), sobald Bildteile statisch sind. - Ansprüche 1c, 2c; 3a,b,c
2. Das zweite Beispiel betrifft Sprungerwartungen (bzw. eine Art Rampenfunktion) sobald bewegte Kanten die Prädiktions-Adresse (aktueller Bildpunkt) gefährden. Ein extremes Beispiel wurde unter 4.2. angegeben. Praktisch liegt stets der Fall vor, daß eine Dynamische Erwartungsmenge rechts oder links (!) zur Statischen Erwartungsmenge auftaucht. Hier zeigt sich die zusätzliche Redundanz aller herkömmlicherweise symmetrisch um einen Prädiktionswert herum operierenden Verfahren, selbst bei fester Übertragungsrate, da die Abweichungserwartung gerichtet (positiv oder negativ) sein wird. Im Idealfall ist dann bei fester Übertragungsrate ein bit redundant. - Ansprüche 1a, 2a; 3a
3. Natürlich kann jede Dynamische Erwartungsmenge als zur statischen komplementär betrachtet werden. Damit wäre sie eine zu erwartende Restmenge bzgl. dem Beispiel 2. - Ansprüche 1c, 2c; 3c; 5
4. Prinzipiell läßt sich der Grad der Näherung in einer Erwartungsmenge stufen
  - a) "1.." = Erwartungsmenge, dann sukzessiv codiert (vgl. Ansprüche)
  - b) "11.." = Erwartungs-Kernmenge und, falls unbedingt erforderlich
  - c) "111" = Prädiktionswert mit enger Toleranz (dritte Stufe weniger günstig)
 Eine Codierungs-Null läßt die Deutung eines Restmengen-Charakters innerhalb der Erwartungsmenge zu. Dies kann implizieren, daß der Code für jede Null um ein bit verlängert wird (der Anmelder kann hierbei jedoch nur unter Ausschuß von Fall c) Vorteile erkennen, sofern die Mengen sukzessiv zentral zueinander liegen, was aber nicht der Fall zu sein braucht). Eine zwei-bit-Minimalcodierung in statischen Bildgebieten erscheint jedoch vorteilhaft, mithin eine Anwendung der Fälle a) und b), bei ein bis drei bit Übertragungsrate, sowie einem Abbruch nach ein bis drei Stellen mit "1". Vgl. auch unter 4.4 bzw. 4.2. Stets wird hier die Wahrscheinlichkeit gegen Übertragungsbits aufs Spiel gesetzt. Ansprüche 1a,c, 2a,c; 3a,b; 4
5. Signalisiert das Kennungs-bit, daß ein enger (tolerabler) Erwartungsbereich in statischen Bildgebieten verfehlt wurde, so wird ein reiner Restmengen-

ERSATZBLATT



- 7 -

code übertragen. Doch entspräche hier lediglich der Restcode den Ansprüchen unter 1b und 2b. Praktisch wichtiger im Hinblick auf diese Ansprüche erscheint jener Fall in dem eine Statische Erwartungsmenge mit hoher Sicherheit nicht erreicht wird, weil mit Sicherheit eine Bewegungsfront eintrifft mithin eine Dynamische Erwartungsmenge maßgebend wird. - Anspr. 1b, 2b; 4; 5

6. Es erscheinen Codes denkbar, welche die Codewort-Länge direkt an der Zeile infolge kommender Bereiche orientieren. - Anspruch 3b
7. Es sind auch Codes möglich, die für die Statische-, die Dynamische Erwartungsmenge sowie für die Restmenge unterschiedliche Kennungen und Codewort-Längen vorsehen können. - Ansprüche 3; 4
8. Das Verfahren eignet sich auch dort, wo, aufbauend auf PCM-Stützwerten, prädiktive Verfahren (zur bit-sparenden Reduktion von Übertragungsraten) dazwischen angewandt werden. Dabei können PCM-Stützwerte auch als Restmengencode interpretiert und signalbedingt abgerufen werden, sobald z.B. ein Kennungsbit es signalisiert. In turbulenten Bildbereichen erscheint dies sinnvoll. - Anspruch 4; 5. - Eine Kombination mit verwandten oder darauf aufbauenden Codierverfahren erscheint ebenso sinnvoll möglich.

ERSATZBLATT



- 8 -

P A T E N T - A N S P R Ü C H EBereichsprädiktives Code-Modulationsverfahren mit signaladaptiv reduzierter bit-Rate.I) P a t e n t - A n s p r ü c h e

Erweitertes Quantisierungsverfahren zur Codierung eines Signal-Wertebereichs auf der Grundlage der Offenlegungsschrift des Deutschen Patentamts mit der Bezeichnung "Redundanzmindernde, mehrfach adaptive Quantisierung eines Wertebereichs, besonders geeignet zur optimierten Codierung und Decodierung von (D)PCM-Signalen bei fester bit-Rate" unter DE 30 20 061 A1 (gleicher Anmelder), dadurch gekennzeichnet, daß

1. zwecks Reduktion der Übertragungsrate das dort beschriebene Verfahren modifiziert wird mittels
  - a) ausschließlicher Ansteuerung eines entsprechend festzulegenden Erwartungsbereichs für Signalwerte in Form einer codierbaren Erwartungsmenge;
  - b) ausschließlicher Ansteuerung einer entsprechend festzulegenden, zur Erwartungsmenge fremden Restmenge (die durchaus innerhalb des Erwartungsbereichs liegen darf, sowohl ganz, als auch teilweise);
  - c) Ansteuerung einer Erwartungs- und Restmenge meist verschiedener Größe, zwecks Realisierung entsprechend unterschiedlicher Codewort-Längen;
2. mittels unter 1. genannten Voraussetzungen nun fallabhängig dementsprechend
  - a) ein reiner (auch sukzessiver) bereichsabhängiger Erwartungsmengen-Code, der, insbesondere unter Ausnutzung von subjektiv zulässigen Schritts-

ERSATZBLATT



- 9 -

- weiten, bei primärer Abgrenzung einer Erwartungsmenge sekundär zu variablen Stufenzahlen führt, daraufhin übertragen wird;
- b) ein reiner (auch sukzessiver) Restmengen-Code, der, insbesondere unter Ausnutzung von subjektiv zulässigen Schrittweiten, bei primärer Abgrenzung einer Erwartungsmenge sekundär zu variablen Stufenzahlen für eine von jener abhängigen Abgrenzung einer Restmenge führt, übertragen wird;
  - c) ein entsprechend den Mengengrößen gemischter Code von prinzipiell unterschiedlicher Länge (signaladaptiv bedingt) übertragen wird;
3. die Codewortlänge reduziert wird, indem zusätzlich oder für sich allein
- a) bei (sukzessiv) korrekt abgeschätztem tolerablem Erwartungsbereich auf unnötige Präzisierung, insbesondere durch weitere Übertragungsbits, verzichtet wird;
  - b) abhängig von einer variablen Weite eines Erwartungs- bzw. Restbereichs die Codewortlängen entsprechend variieren;
  - c) abhängig von subjektiven oder physikalischen bzw. technischen Erfordernissen anderer Art (insbesondere auch willkürlich) irgendein Stufungsprinzip zur Anwendung kommt, das auf dem Erwartungs- und Restmengenprinzip aufbaut, wobei eine Erwartungsmenge grundsätzlich mindestens auf zwei Erwartungsparametern beruht;
4. eine Kombination oder Auswahl der unter 1. bis 3. sowie in DE 30 20 061 A1 genannten Verfahrensweisen, auch fallabhängig bzw. signalbedingt alternierend benutzt wird, insbesondere auch eine Kombination mit PCM-Verfahren;
5. bezüglich obiger Punkte abweichende, insbesondere inverse Definitionen (Mengen) bzw. Codierungen geschaffen werden, insbesondere wiederum derart, daß ein Wert *n i c h t* innerhalb einer Erwartungsmenge erwartet wird bzw. ein Wert wahrscheinlichkeithalber innerhalb einer Restmenge liegt (logische Umcodierung desselben Prinzips).

ERSATZBLATT



# INTERNATIONAL SEARCH REP RT

International Application No PCT/EP 82/00091

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (If several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
IPC <sup>3</sup> : H 04 B 12/04; H 04 N 7/13		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched <sup>4</sup>		
Classification System	Classification Symbols	
IPC <sup>3</sup> :	H 04 B 12/04; H 04 N 7/13	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are included in the Fields Searched <sup>5</sup>		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <sup>14</sup>		
Category <sup>6</sup>	Citation of Document, <sup>15</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>17</sup>	Relevant to Claim No. <sup>18</sup>
A	DE, A1, 3020061 (KEHLER) 08 October 1981, see page 7, line 17 to page 8, line 8 cited in the application	1
A	Nachrichtentechnik Elektronik, Band 31, No.4, published in April 1981 (Ost-Berlin, DD) Zühlke; "DPCM mit variabler Wort- länge für die Fernsehbildcodierung" pages 143-145, see page 144, left hand column, lines 9-17; lines 58-62, last paragraph to right hand column, line 28	1-3
A	EP, A1, 0012632 (TELEDIFFUSION DE FRANCE) 25 June 1980, see page 3, line 33 to page 4, line 9, page 9, line 28 to page 10, line 31	1
<p>* Special categories of cited documents: <sup>19</sup></p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search <sup>1</sup>	Date of Mailing of this International Search Report <sup>2</sup>	
23 December 1982 (23.12.82)	12 January 1983 (12.01.83)	
International Searching Authority <sup>1</sup>	Signature of Authorized Officer <sup>20</sup>	
European Patent Office		

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (October 1981)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 82/00091

<b>I. KLASSEFIZIATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>1</sup>		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. <sup>3</sup> H 04 B 12/04; H 04 N 7/13		
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>2</sup>		
Klassifikationsstern	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. <sup>3</sup>	H 04 B 12/04; H 04 N 7/13	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>3</sup>		
<b>III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN<sup>4</sup></b>		
Art <sup>5</sup>	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der Maßgeblichen Teile <sup>6</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>7</sup>
A	DE, A1, 3020061 (KEHLER) 8. Oktober 1981, siehe Seite 7, Zeile 17 bis Seite 8, Zeile 8 in der Anmeldung angeführt	1
A	Nachrichtentechnik Elektronik, Band 31, Nr. 4, veröffentlicht im April 1981 (Ost-Berlin, DD) Zühlke; "DPCM mit variabler Wortlänge für die Fernsehbildcodierung" Seiten 143-145, siehe Seite 144, linke Spalte, Zeilen 9-17; Zeilen 58-62, letzter Abschnitt bis rechte Spalte, Zeile 28	1-3
A	EP, A1, 0012632 (TELEDIFFUSION DE FRANCE) 25. Juni 1980, siehe Seite 3, Zeile 33 bis Seite 4, Zeile 9, Seite 9, Zeile 28 bis Seite 10, Zeile 31	1
-----		
<p><sup>1</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
<b>IV. BESCHEINIGUNG</b>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche <sup>8</sup>		Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts <sup>9</sup>
23. Dezember 1982		12. Januar 1983
Internationale Recherchenbehörde <sup>10</sup>		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten <sup>11</sup>
Europäisches Patentamt		G.L.M. Kruidenberg

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Oktober 1981)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**